

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-223709

(43)Date of publication of application : 17.08.2001

(51)Int.Cl.

H04L 12/28

H04L 12/56

(21)Application number : 2000-034223

(71)Applicant : FUJITSU FIP CORP

(22)Date of filing : 10.02.2000

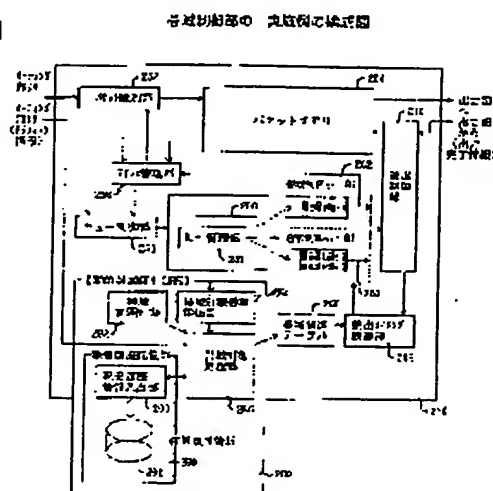
(72)Inventor : TAKAHASHI KOJI

(54) INTER-LAN CONNECTION DEVICE AND RECORDING MEDIUM WITH RECORDED INTER-LAN CONNECTION PROGRAM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an inter-LAN connection device which can dynamically set the bandwidth of band-controlled packets and a recording medium where an inter-LAN connection program is recorded.

SOLUTION: This device has an individual traffic detecting means 284 which detects individual traffic by band-controlled packets by detecting the kinds of relayed packets and a bandwidth control part 286 which dynamically varies the bandwidth set by the band-controlled packets according to the relation between the individual traffic by the packets and the total traffic of the relayed packets.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-223709

(P2001-223709A)

(43)公開日 平成13年8月17日(2001.8.17)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テマコード*(参考)

H 0 4 L 12/28
12/56

H 0 4 L 11/00
11/20

3 1 0 Z 5 K 0 3 0
1 0 2 D 5 K 0 3 3

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 15 頁)

(21)出願番号 特願2000-34223(P2000-34223)

(22)出願日 平成12年2月10日(2000.2.10)

(71)出願人 591106864

富士通エフ・アイ・ピー株式会社
東京都江東区青海2丁目45番

(72)発明者 高橋 浩二

東京都江東区青海2丁目45番 富士通エ
フ・アイ・ピー株式会社内

(74)代理人 100070150

弁理士 伊東 忠彦

Fターム(参考) 5K030 GA03 GA13 HA08 HC14 HD03
HD07 JA10 JL07 KA05 KA07
LB02 LC06 LC08 LC11 MB09
5K033 AA01 AA09 CB01 CB06 CB08
CC01 DA05 DB12 DB14 DB19
DB20 EA06 EA07

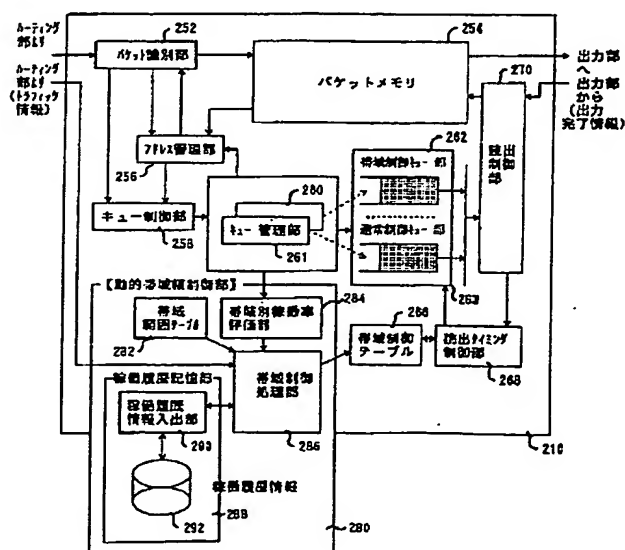
(54)【発明の名称】 LAN間接続装置並びにLAN間接続プログラムを記録した記録媒体

(57)【要約】

【課題】 帯域制御を行なうパケットの帯域幅を動的に設定することが可能なLAN間接続装置並びにLAN間接続プログラムを記録した記録媒体を提供することを目的とする。

【解決手段】 中継するパケットの種類を識別し、帯域制御を行なうパケット毎の個別トラフィックを検出する個別トラフィック検出手段284と、パケット毎の個別トラフィックと中継するパケット全体のトラフィックとの関係に従って帯域制御を行なうパケット毎に設定された帯域幅を動的に変化させる帯域幅制御部286とを有することにより上記課題を解決する。

帯域制御部の一実施例の構成図



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ネットワーク同士を接続するLAN間接続装置において、

中継するパケットの種類を識別し、帯域制御を行なうパケット毎の個別トラフィックを検出する個別トラフィック検出手段と、

前記パケット毎の個別トラフィックと中継するパケット全体のトラフィックとの関係に従って前記帯域制御を行なうパケット毎に設定された帯域幅を動的に変化させる帯域幅制御部とを有するLAN間接続装置。

【請求項2】 請求項1記載のLAN間接続装置において、

前記帯域幅制御部は、単位時間前の前記個別トラフィックと現在の個別トラフィックとの関係に従って、前記パケット毎に設定された帯域幅を動的に変化させることを特徴とするLAN間接続装置。

【請求項3】 請求項1記載のLAN間接続装置において、

前記帯域制御を行なうパケット毎に設定された帯域幅の可変範囲を設定する帯域範囲テーブルを更に有するLAN間接続装置。

【請求項4】 請求項3記載のLAN間接続装置において、

前記帯域範囲テーブルは、前記可変範囲を時間帯毎に設定することを特徴とするLAN間接続装置。

【請求項5】 請求項1又は3記載のLAN間接続装置において、

前記トラフィックの履歴を記憶する稼働履歴記憶手段を更に有し、

前記帯域幅制御部は、現在のトラフィックの推移傾向と類似する過去のトラフィック推移パターンを前記稼働履歴記憶手段から検出し、前記検出したトラフィック推移パターンに従って前記帯域制御を行なうパケット毎に設定された帯域幅を動的に変化させることを特徴とするLAN間接続装置。

【請求項6】 請求項1又は3記載のLAN間接続装置において、

前記トラフィックの履歴を記憶する稼働履歴記憶手段を更に有し、

前記帯域幅制御部は、過去の所定期間のトラフィック推移パターンを前記稼働履歴記憶手段から検出し、前記過去の所定期間のトラフィック推移パターンに従って前記帯域制御を行なうパケット毎に設定された帯域幅を動的に変化させることを特徴とするLAN間接続装置。

【請求項7】 コンピュータを、

中継するパケットの種類を識別し、帯域制御を行なうパケット毎の個別トラフィックを検出する個別トラフィック検出手段と、

前記パケット毎の個別トラフィックと中継するパケット全体のトラフィックとの関係に従って前記帯域制御を行

なうパケット毎に設定された帯域幅を動的に変化させる帯域幅制御部として機能させるためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、LAN (Local Area Network) 間接続装置並びにLAN間接続プログラムを記録した記録媒体に係り、特に、パケットの種類を識別し、所定パケットのトラフィックを制御するLAN間接続装置並びにLAN間接続プログラムを記録した記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、ネットワーク環境の普及によって、ネットワーク同士を接続する機会が増加している。このようにネットワーク同士を接続する装置としてLAN間接続装置がある。

【0003】LAN上で通信されるデータは、一定の長さのデータ長に分割され、発信元情報、受信宛先情報、及びデータ種別等の情報を付加されたパケット単位で通信される。そして、1つのLAN上に接続された複数のサーバやパソコン等のクライアントは、必要に応じて通信を行なう。

【0004】しかし、LAN上に接続されている各クライアントは、他のクライアントと非同期的に通信を行なう為、複数のクライアントの通信要求が衝突する場合が生じる。通信要求の衝突が生じると、そのクライアントは再度衝突を生じさせないように、再送するまでの時間をランダムに設ける。従って、LAN上の各クライアントが非同期で通信を行なう為に、LAN上の伝送帯域には適当な空きが必要であった。

【0005】近年、これらのLAN環境は、電子会議や電話等に利用されるようになってきている。これらの電子会議や電話等で利用される通信は、音声や動画等のデジタル化したデータをパケットに分割して行われる。パケットに分割された電子会議や電話等のデータの特徴は、ピーク性が高く、データ量が多く、即時性が要求されるという特徴を有する一方、データの一部が抜けても実用上問題が生じないという特徴も有する。

【0006】このような特徴を利用して、一定のトラフィックまでの通信を保証し、限度を超えた分を破棄してLAN上の他のデータ通信に対する影響を少なくする制御方法として「帯域制御方式」が知られている。

【0007】帯域制御方式では、一つのLAN区間（以下、セグメントという。）で発生したデータを次のセグメントに中継する際に、以下の手順で処理を行なう。まず、中継するデータの種別を調べ、音声、動画等の帯域制御を行なうパケット（以下、帯域制御パケットという。）と帯域制御を行わない通常のパケット（以下、通常パケットという。）とに分け、通常パケットをそのまま中継する。

【0008】一方、帯域制御パケットは、予め設定している帯域幅以下までそのまま中継され、その帯域幅を越える分が破棄されて中継されない。このように、一部のパケットに対して帯域制御を行なうことで、帯域制御を行わない通常パケットの通信に対する影響を少なくしていた。

【0009】ところで、LAN構成は多くのセグメント間をLAN間接続装置で接続して構成されている。従って、LAN構成の全体で帯域制御を行なう場合、各LAN間接続装置毎に適正な帯域幅を設定し、帯域制御を行なっていた。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、LAN環境は、OA (Office Automations system) 等のデータ通信に加えて電子会議、電話等の新しいデータ通信にも利用されるようになってきている。これらのデータ通信で利用するデータ量は、一日の時間帯により変化する。

【0011】例えば、朝は出勤情報データの収集や先日の業務報告等のメール送受信、社達等の電子掲示板の閲覧等に利用され、その後、電子会議、電話等に利用されることが考えられる。このため、従来の帯域制御機能を持ったLAN間接続装置では、時間帯毎に帯域幅を適正な値に変更することが必要となる。また、電子会議等をLAN環境で行なう場合、会場の場所が変わると中継したいシステムの個々のLAN間接続装置に適正な帯域幅を設定する必要があった。

【0012】しかしながら、LAN環境では、多くのセグメントが多くのLAN間接続装置を介して接続されており、更に個々のLAN間接続装置が物理的に離れた場所に設置されている為、個々のLAN間接続装置に適正な帯域幅を設定することが非常に困難であるという問題があった。

【0013】本発明は、上記の点に鑑みなされたもので、帯域制御を行なうパケットの帯域幅を動的に設定することが可能なLAN間接続装置並びにLAN間接続プログラムを記録した記録媒体を提供することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】そこで、上記課題を解決するため、請求項1記載のLAN間接続装置は、ネットワーク同士を接続するLAN間接続装置において、中継するパケットの種類を識別し、帯域制御を行なうパケット毎の個別トラフィックを検出する個別トラフィック検出手段と、前記パケット毎の個別トラフィックと中継するパケット全体のトラフィックとの関係に従って前記帯域制御を行なうパケット毎に設定された帯域幅を動的に変化させる帯域幅制御部とを有することを特徴とする。

【0015】帯域制御パケットの個別トラフィックが現在設定されている帯域幅以上であり、帯域制御を行なわ

ない通常パケットのトラフィックが低く、且つ全体のトラフィックが低い場合、帯域制御パケットの帯域幅を現在設定されている帯域幅より広く設定する。

【0016】また、帯域制御パケットの個別トラフィックが現在設定されている帯域幅以下であり、全体のトラフィックが高い場合、帯域制御パケットの帯域幅を現在設定されている帯域幅より狭く設定する。

【0017】従って、帯域制御パケットのトラフィックと通常パケットのトラフィックとの配分を自動的に設定することが可能であり、複雑なネットワーク構成であっても、適正な帯域制御が可能である。

【0018】また、請求項2記載のLAN間接続装置は、前記帯域幅制御部は、単位時間前の前記個別トラフィックと現在の個別トラフィックとの関係に従って、前記パケット毎に設定された帯域幅を動的に変化させることを特徴とする。

【0019】このように、単位時間前の個別トラフィックと現在の個別トラフィックとの関係に従って、パケット毎に設定された帯域幅を動的に変化させることにより、効率の良い帯域制御が可能となる。

【0020】また、請求項3記載のLAN間接続装置は、前記帯域制御を行なうパケット毎に設定された帯域幅の可変範囲を設定する帯域範囲テーブルを更に有することを特徴とする。

【0021】このように、帯域制御パケット毎に設定された帯域幅の可変範囲（例えば、上限値、下限値）を予め設定しておくことにより、帯域制御パケット毎に設定された帯域幅が極端に広がったり、狭まったりすること避けることができる。従って、通常パケットへの影響を減少させることが可能である。

【0022】また、請求項4記載のLAN間接続装置は、前記帯域範囲テーブルは、前記可変範囲を時間帯毎に設定することを特徴とする。

【0023】このように、帯域制御パケット毎に設定された帯域幅の可変範囲（例えば、上限値、下限値）を予め時間帯毎に設定しておくことにより、帯域制御パケット毎に設定された帯域幅が極端に広がったり、狭まったりすることを避けることができると共に、精度の高い帯域制御が可能となる。

【0024】また、請求項5記載のLAN間接続装置は、前記トラフィックの履歴を記憶する稼働履歴記憶手段を更に有し、前記帯域幅制御部は、現在のトラフィックの推移傾向と類似する過去のトラフィック推移パターンを前記稼働履歴記憶手段から検出し、前記検出したトラフィック推移パターンに従って前記帯域制御を行なうパケット毎に設定された帯域幅を動的に変化させることを特徴とする。

【0025】このように、過去のトラフィックの履歴を記憶しておき、現在のトラフィックの推移傾向と類似する過去のトラフィック推移パターンを前記稼働履歴記憶

手段から検出することにより、今後のトラフィックの推移傾向を推測して帯域制御パケットの帯域幅を決めることができる。従って、高い精度でトラフィックを予想することが可能となり、より精度の高い帯域制御が可能となる。

【0026】また、請求項6記載のLAN間接続装置は、前記トラフィックの履歴を記憶する稼働履歴記憶手段を更に有し、前記帯域幅制御部は、過去の所定期間のトラフィック推移パターンを前記稼働履歴記憶手段から検出し、前記過去の所定期間のトラフィック推移パターンに従って前記帯域制御を行なうパケット毎に設定された帯域幅を動的に変化させることを特徴とする。

【0027】このように、過去の所定期間のトラフィックの履歴を記憶しておき、過去の所定期間のトラフィック推移パターンに従って今後のトラフィックの推移傾向を推測して帯域制御パケットの帯域幅を決めることにより、高い精度でトラフィックを予想することが可能となり、より精度の高い帯域制御が可能となる。

【0028】また、請求項7記載の記録媒体は、コンピュータを、中継するパケットの種類を識別し、帯域制御を行なうパケット毎の個別トラフィックを検出する個別トラフィック検出手段と、前記パケット毎の個別トラフィックと中継するパケット全体のトラフィックとの関係に従って前記帯域制御を行なうパケット毎に設定された帯域幅を動的に変化させる帯域幅制御部として機能させるためのプログラムを記録している。

【0029】上記の請求項7の記録媒体を使用することにより、請求項1乃至6の発明を実現できる。なお、このプログラムを記録する記録媒体は、CD-ROM、フロッピーディスク、光磁気ディスク(MO)等の様に情報を磁気的に記録する磁気記録媒体、ROM、フラッシュメモリ等の様に情報を電気的に記録する半導体メモリ等、様々なタイプの記録媒体を用いることができる。

【0030】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。図1は、本発明のLAN間接続装置を実現するコンピュータシステムの一実施例の構成図を示す。

【0031】図1において、このコンピュータシステム100は、それぞれバスBで相互に接続されている入力装置110、表示装置120、ドライブ装置130、記録媒体140、補助記憶装置150、メモリ装置160、演算処理装置170、及びNIC(Network Interface Card)180、190を含むように構成される。

【0032】入力装置110は、コンピュータシステム100の使用者が操作するキーボード及びマウス等で構成され、コンピュータシステム100に各種操作信号を入力するために用いられる。表示装置120は、コンピュータシステム100を操作するのに必要な各種ウイン

ドウやデータ等を表示する。また、NIC180、190はコンピュータをネットワークに接続させるための装置であり、ネットワークを流れるパケットを取得又は送出している。

【0033】LAN間接続装置に関するLAN間接続プログラムは、例えば、CD-ROM等の記録媒体140によって提供される。LAN間接続プログラムを記録した記録媒体140は、ドライブ装置130にセットされ、プログラムが記録媒体140からドライブ装置130を介して補助記憶装置150にインストールされる。

【0034】補助記憶装置150は、インストールされたLAN間接続プログラムを格納すると共に、必要なファイル、データ等を格納する。メモリ装置160は、コンピュータシステム100の起動時に補助記憶装置150からLAN間接続プログラムを読み出し、格納する。演算処理装置170は、メモリ装置160に読み出され格納されたLAN間接続プログラムに従って、LAN間接続装置に係る処理を実行する。

【0035】なお、図1は本発明のLAN間接続装置の一実施例の構成であってこれに限るものではない。例えば、本発明のLAN間接続装置は図2に示すように構成することも可能である。図2は、本発明のLAN間接続装置200の一実施例の構成図を示す。

【0036】図2のLAN間接続装置200は、NIC202、220と、パケット取得部204、218と、ルーティング部206、216と、出力処理部208、214と、帯域制御部210、212と、制御部230と、外部記憶部224と、バス222とを含むように構成される。

【0037】NIC202、220は、LAN間接続装置200をネットワークに接続するための装置である。パケット取得部204、218はNIC202、220に夫々接続されており、ネットワークを流れるパケットを取得又は送出している。

【0038】ルーティング部206、216は、取得したパケットのMACアドレス、IPアドレス等の情報に基づいてルーティングテーブル(図示せず)を参照し、送信すべき伝送路を決定する。また、出力処理部208、214は、フィルタリングやアドレス書き換え等、パケットを送信する為の処理を行なう。

【0039】制御部230は、ルーティング処理部232と、ルーティングテーブル管理部234と、装置構成設定部236と、外部記憶装置制御部238とを含むように構成される。この制御部230は、バス222を介してパケット取得部204、218と、ルーティング部206、216と、出力処理部208、214と、帯域制御部210、212と、外部記憶部224とを制御する。

【0040】帯域制御部210、212は、ルーティング部206、216から供給されたパケットが帯域制御

を行なうパケットである場合、図面を参照して後述するような帯域制御を行なう。

【0041】図3は、帯域制御部210の一実施例の構成図を示す。まず、ルーティング部206からのパケットがパケット識別部252に供給されると、パケット識別部252は、フロー情報とパケット長とを抽出した信号をキュー制御部258に供給し、パケット長を示す信号をアドレス管理部256に供給する。

【0042】アドレス管理部256は、パケットメモリ254の解放アドレス（空きアドレス）情報を供給されており、供給されたパケット長を示す信号に従って獲得アドレス情報をパケット識別部252に供給する。そして、パケット識別部252は、その獲得アドレス情報に従ってパケットをパケットメモリ254に書き込む。

【0043】一方、アドレス管理部256は、パケット識別部252に供給した獲得アドレス情報をパケットメモリ254の書込アドレス情報としてキュー制御部258に供給する。キュー制御部258は、パケット識別部252から供給されるフロー情報に従って、入力されるパケットをどの帯域制御キュー部262又は通常制御キュー部263に供給すべきかを選択する。そして、キュー制御部258は、選択された帯域制御キュー部262又は通常制御キュー部263に対応するキュー管理部260、261にパケット長と書込アドレス情報とを供給する。

【0044】キュー管理部260は、供給されたパケットがキュー制御部258により帯域制御を行なうパケットであることが示されると、そのパケットの書込アドレス情報を帯域制御キュー部262に格納していく。一方、供給されたパケットがキュー制御部258により帯域制御を行なわないパケットであることが示されると、キュー管理部261は、そのパケットの書込アドレス情報を通常制御キュー部263に格納していく。また、キュー管理部260は、パケットの種類毎のトラフィック情報を動的帯域幅制御部280に供給する。

【0045】動的帯域幅制御部280は、図面を参照して後述するように、帯域制御パケット毎に割り当てられた帯域幅を設定し、帯域制御テーブル266にその設定した帯域幅を供給する。そして、読出タイミング制御部268は、帯域制御テーブル266に格納されている帯域幅に従って帯域制御を行ないつつ、帯域制御キュー部262及び通常制御キュー部263に読み出しタイミング信号を供給する。

【0046】帯域制御キュー部262及び通常制御キュー部263は、供給される読み出しタイミング信号に従って読出アドレス信号を読出制御部270に供給する。読出制御部270は供給された読出アドレス信号をパケットメモリ254に送出し、パケットメモリ254から読出アドレス信号に該当するパケットを出力させる。なお、パケットメモリ254から出力されたパケットは、

出力処理部214に供給されることになる。

【0047】次に、動的帯域幅制御部280の処理について図4のフローチャートに従って説明していく。動的帯域幅制御部280は、帯域範囲テーブル282、帯域別稼働率評価部284、帯域制御処理部286、及び稼働履歴記憶部288を含むように構成される。

【0048】ステップS10では、帯域別稼働率評価部284は、キュー管理部260から供給されるパケットの種類毎のトラフィック情報から現在の帯域制御パケットのトラフィック（以下、帯域制御トラフィックという。）Tcを測定する。そして、帯域別稼働率評価部284は、測定した現在の帯域制御トラフィックTcを帯域制御処理部286に供給する。

【0049】ステップS10に続いてステップS20に進み、帯域制御処理部286は稼働履歴記憶部288から所定時間前の帯域制御トラフィックTbを読み出し、現在の帯域制御トラフィックTcが所定時間前の帯域制御トラフィックTbより大きいかなど判定する。

【0050】現在の帯域制御トラフィックTcが所定時間前の帯域制御トラフィックTbより大きいと判定すると（S20においてYES）、ステップS30に進む。ステップS30では、帯域制御処理部286は帯域制御パケットの現在の帯域幅Fに帯域幅変化量 ΔF を加算した値が帯域幅の上限値Fmaxより小さいかなど判定する。なお、帯域幅の上限値Fmax及び下限値Fminは、例えば図5に示すような形式で帯域範囲テーブル282に格納されている。

【0051】帯域制御パケットの現在の帯域幅Fに帯域幅変化量 ΔF を加算した値が帯域幅の上限値Fmaxより小さいと判定すると（S30においてYES）、ステップS50に進み、帯域制御パケットの帯域幅Fを帯域制御パケットの現在の帯域幅Fに帯域幅変化量 ΔF を加算した値に更新する。そして、ステップS50に続いてステップS80に進み、所定時間前の帯域制御トラフィックTbを現在の帯域制御トラフィックTcに更新する。

【0052】帯域制御パケットの現在の帯域幅Fに帯域幅変化量 ΔF を加算した値が帯域幅の上限値Fmaxより小さくないと判定すると（S30においてNO）、ステップS80に進み、所定時間前の帯域制御トラフィックTbを現在の帯域制御トラフィックTcに更新する。

【0053】一方、現在の帯域制御トラフィックTcが所定時間前の帯域制御トラフィックTbより小さくないと判定すると（S20においてNO）、ステップS40に進む。ステップS40では、帯域制御処理部286は現在の帯域制御トラフィックTcが所定時間前の帯域制御トラフィックTbより小さいかなど判定する。

【0054】現在の帯域制御トラフィックTcが所定時間前の帯域制御トラフィックTbより小さいと判定すると（S40においてYES）、ステップS60に進む。

また、現在の帯域制御トラフィック T_c が所定時間前の帯域制御トラフィック T_b より小さくない、言い換えれば帯域制御トラフィック T_c と所定時間前の帯域制御トラフィック T_b とが等しいと判定すると（S40においてNO）、ステップS80に進み、所定時間前の帯域制御トラフィック T_b を現在の帯域制御トラフィック T_c に更新する。

【0055】現在の帯域制御トラフィック T_c が所定時間前の帯域制御トラフィック T_b より小さいと判定し、ステップS40からステップS60に進むと、帯域制御処理部286は帯域制御パケットの現在の帯域幅 F から帯域幅変化量 ΔF を減算した値が帯域幅の下限值 F_{min} より大きいと判定する。

【0056】現在の帯域幅 F から帯域幅変化量 ΔF を減算した値が帯域幅の下限值 F_{min} より大きいと判定すると（S60においてYES）、ステップS70に進み、帯域制御パケットの現在の帯域幅 F を帯域制御パケットの現在の帯域幅 F から帯域幅変化量 ΔF を減算した値に更新する。そして、ステップS70に続いてステップS80に進み、所定時間前の帯域制御トラフィック T_b を現在の帯域制御トラフィック T_c に更新する。

【0057】現在の帯域幅 F から帯域幅変化量 ΔF を減算した値が帯域幅の下限值 F_{min} より小さいと判定すると（S60においてNO）、ステップS80に進み、所定時間前の帯域制御トラフィック T_b を現在の帯域制御トラフィック T_c に更新する。そして、ステップS80に続いてステップS10に進むことにより、図4のフローチャートの処理が繰り返し実行される。

【0058】なお、現在の帯域制御トラフィック T_c 、所定時間前の帯域制御トラフィック T_b 、帯域制御パケットの帯域幅 F 、帯域制御パケットの帯域幅の変化量 ΔF 等のデータは、稼働履歴記憶部288に適宜記憶されるものとする。

【0059】図4のフローチャートの処理を行なうLAN間接続装置100に、図6に示すようなトラフィックが入力されると、図7に示すように帯域制御パケットの帯域幅（系列2のグラフ）が調整される。その結果、図8に示すようなトラフィックが出力される。なお、図6～図8のグラフの数値データの一部を図9に示しておく。

【0060】例えば図6～図9を参照すると、帯域制御パケットの帯域幅 F は8時から9時40分迄15%に設定されている。しかし、9時35分から帯域制御トラフィック T_c が増加している為、帯域幅 F が順次大きくなっている。また、12時5分から帯域制御トラフィック T_c が減少している為、帯域幅 F が順次小さくなっている。その結果、帯域制御トラフィック T_c の出力トラフィックは、帯域幅の上限値 F_{max} と帯域幅の下限値 F_{min} との間で適当に調整されていることが確認できる。

【0061】なお、図6～図9は、帯域幅の上限値 F_{max} が25%、下限値 F_{min} が15%の例を示しているが、これに限るものではない。また、図6～図8のグラフの縦軸は、ネットワークの能力により決定される最大トラフィックを100%とした場合の各トラフィックの割合を示す。

【0062】以上のように、動的帯域幅制御部280は、現在の帯域制御トラフィック T_b と所定時間前の帯域制御トラフィック T_c との関係に従って帯域制御パケットの帯域幅を自動的に調整することができる。

【0063】次に、動的帯域幅制御部280の処理の他の実施例について図10のフローチャートに従って説明していく。なお、図10のフローチャートは、帯域制御開始時刻（例えば、業務開始時刻の8時30分等、ユーザが設定した時刻）に実行される。また、帯域制御開始時刻は、ユーザの設定によらずデフォルト値（例えば、日付が変わった午前0時直後）を予め設定しておくことも可能である。

【0064】ステップS100では、帯域制御処理部286は、現在の時刻 n を0に更新してステップS110に進む。ステップS110では、帯域制御処理部286は帯域別稼働率評価部284を利用して現在の帯域制御トラフィック $T(n)$ を測定する。

【0065】ステップS110に続いてステップS120に進み、帯域制御処理部286は本日のトラフィック変動 $T(0) \sim T(n)$ と、稼働履歴記憶部288に記憶されている図11に示すような過去の日付 y のトラフィック変動 $B(y)$ とでパターンマッチングを行なう。なお、パターンマッチングの方法としては、過去のトラフィック変動との最小誤差二乗法等が利用できる。

【0066】ステップS120に続いてステップS130に進み、帯域制御処理部286はパターンマッチングの結果に従って、過去の日付 y のトラフィック変動 $B(y)$ のうち本日のトラフィック変動 T に類似する類似パターン B_p があるか否かを判定する。

【0067】類似パターン B_p があると判定すると（S130においてYES）、ステップS150に進み、帯域制御処理部286は現在の帯域幅 F_c を類似パターン B_p の時刻 n の帯域幅 $F_p(n)$ に更新する。なお、過去の日付 y の帯域幅変動 $F(y)$ は、例えば稼働履歴記憶部288に記憶されている。

【0068】一方、類似パターン B_p がないと判定すると（S130においてNO）、ステップS140に進み、帯域制御処理部286は現在の帯域幅 F_c を維持するか、又は図4のフローチャートのように帯域幅 F_c を調整する。

【0069】ステップS140又はS150に続いてステップS160に進み、現在の時刻 n に1（ここで、「1」は所定時間を示しており、具体的な時間を示すものではない。）を加算してステップS170に進む。ス

テップS170では、帯域幅の調整が必要な帯域制御開始時刻から帯域制御終了時刻（例えば、業務終了時刻の17時等、ユーザが設定した時刻）までの処理が終了したか否かを判定する。なお、帯域制御終了時刻は、ユーザの設定によらずデフォルト値（例えば、日付が変わる午前0時直前）を予め設定しておくことも可能である。

【0070】処理が終了したと判定すると（S170においてYES）、ステップS180に進む。なお、処理が終了していないと判定すると（S170においてNO）、ステップS110に進み、ステップS110～S170の処理を繰り返す。

【0071】ステップS180では、帯域制御処理部286は本日のトラフィック変動 $T(0) \sim T(n)$ を稼働履歴記憶部288に記録すると共に、類似パターンの同時刻の帯域幅に従って調整された最適帯域幅変動を稼働履歴記憶部288に記録する。

【0072】以上のように、トラフィック変動等の過去の履歴を記憶しておき、その履歴を利用して今後のトラフィック変動を推測することにより、高い精度でトラフィック変動を推測することが可能となり、より精度の高い帯域制御が可能となる。

【0073】また、図4のフローチャートで利用する帯域幅の上限値 F_{max} 、下限値 F_{min} を図12に示すように予め時間帯毎に設定しておくことも可能である。この場合の帯域幅 F 、帯域幅の上限値 F_{max} 、下限値 F_{min} の変化の様子を図13に示しておく。

【0074】図13に示すように、帯域幅の上限値 F_{max} 、下限値 F_{min} を時間帯毎（例えば、5分毎）に変動設定することができれば、帯域制御トラフィックが増加すると見込まれる時間帯の上限値 F_{max} を大きく設定しておくが可能となる。従って、精度の高い帯域制御が可能となる。

【0075】

【発明の効果】上述の如く、本発明によれば、帯域制御パケットのトラフィックと通常パケットのトラフィックとの配分を自動的に設定することが可能であり、複雑なネットワーク構成であっても、適正な帯域制御が可能である。

【0076】また、帯域制御パケット毎に設定された帯域幅の変動範囲（例えば、上限値、下限値）を予め設定しておくことにより、帯域制御パケット毎に設定された帯域幅が極端に広がったり、狭まったりすること避けることができる。従って、通常パケットへの影響を減少させることが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のLAN間接続装置を実現するコンピュータシステムの一実施例の構成図である。

【図2】本発明のLAN間接続装置の一実施例の構成図である。

【図3】帯域制御部の一実施例の構成図である。

【図4】動的帯域幅制御部の処理の一実施例のフローチャートである。

【図5】帯域範囲テーブルの一例の説明図である。

【図6】入力トラフィックの一例の図である。

【図7】帯域制御パケットの帯域幅の調整について説明する一例の図である。

【図8】出力トラフィックの一例の図である。

【図9】図6～8のグラフの数値データの一例の図である。

【図10】動的帯域幅制御部の処理の他の実施例のフローチャートである。

【図11】S120～S150の処理について説明する一例の図である。

【図12】時間帯毎に設定された帯域幅の上限値 F_{max} 、下限値 F_{min} の一例の図である。

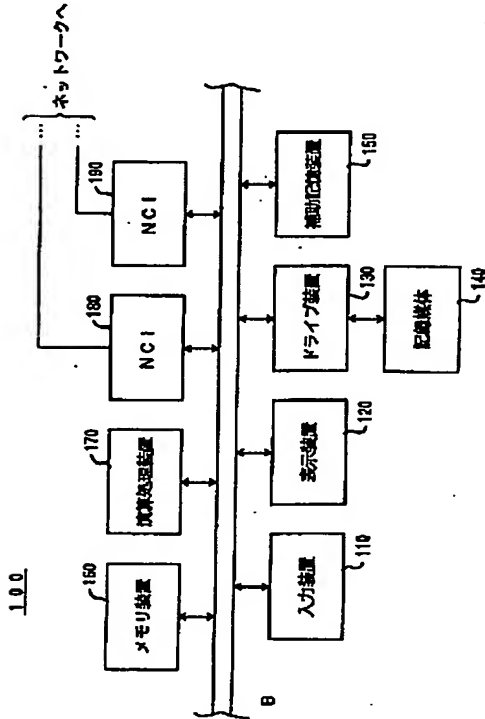
【図13】帯域制御パケットの帯域幅、帯域幅の上限値、下限値の関係について説明する一例の図である。

【符号の説明】

100	コンピュータシステム
110	入力装置
120	表示装置
130	ドライブ装置
140	記録媒体
150	補助記憶装置
160	メモリ装置
170	演算処理装置
180, 190, 202, 220	NIC
200	LAN間接続装置
204, 218	パケット取得部
206, 216	ルーティング部
208, 214	出力処理部
210, 212	帯域制御部
224	制御部
230	制御部
252	パケット識別部
254	パケットメモリ
256	アドレス管理部
258	キュー制御部
260, 261	キュー管理部
262	帯域制御キュー部
263	通常制御キュー部
266	帯域制御テーブル
268	読出タイミング制御部
270	読出制御部
280	動的帯域幅制御部
282	帯域範囲テーブル
284	帯域別稼働率評価部
286	帯域制御処理部
288	稼働履歴記憶部

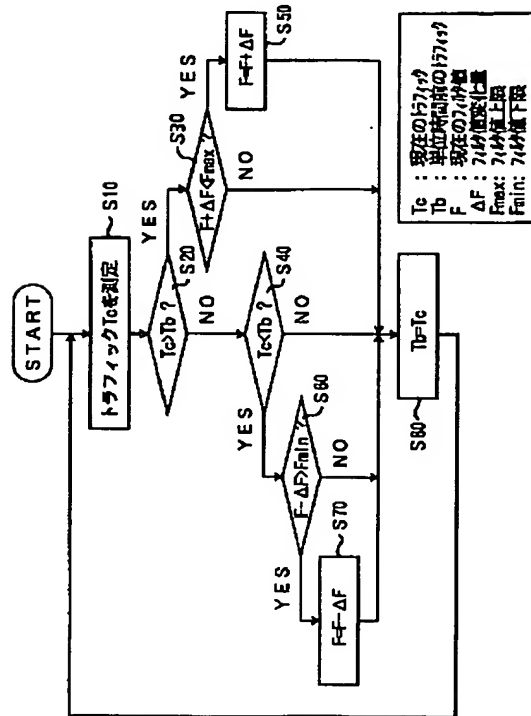
【図1】

本発明のLAN接続装置を実現するコンピュータシステムの一実施例の構成図



【図4】

動的帯域幅制御部の処理の一実施例のフローチャート



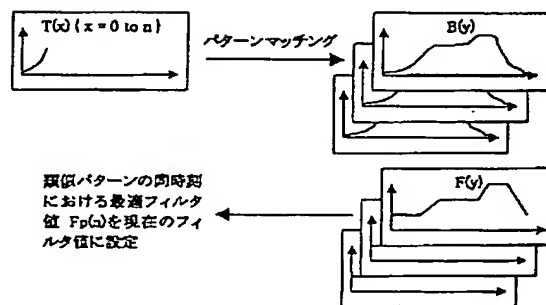
【図5】

帯域範囲テーブルの一例の説明図

	帯域幅	
	下限値	上限値
帯域範囲バケット1	15	26

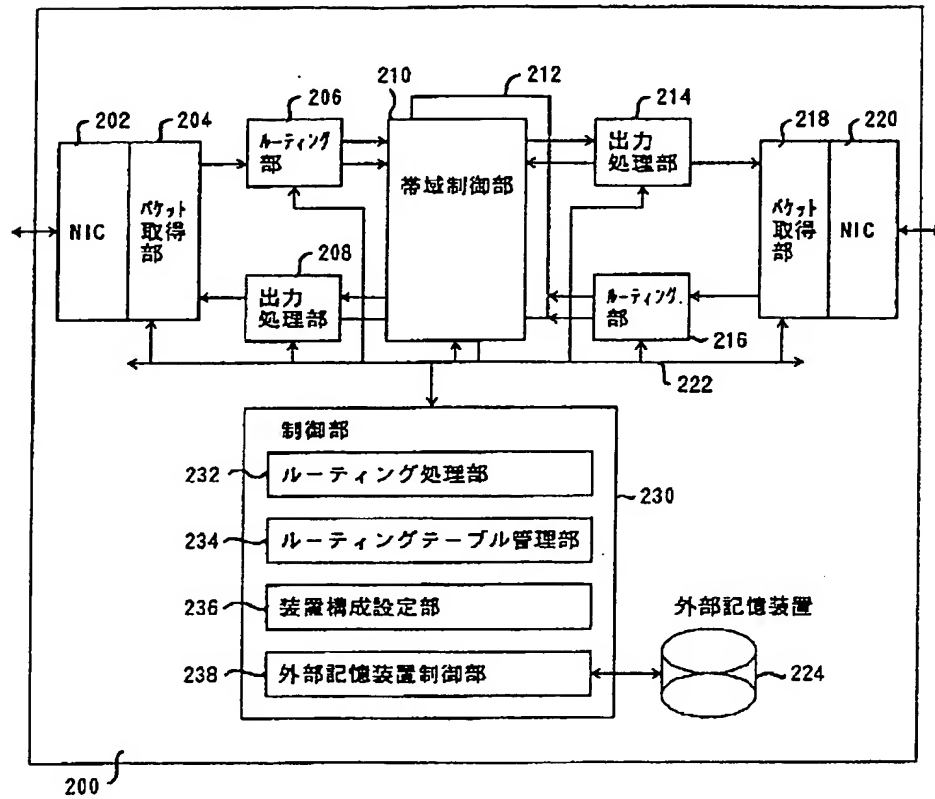
【図11】

S120~S150の処理について説明する一例の図



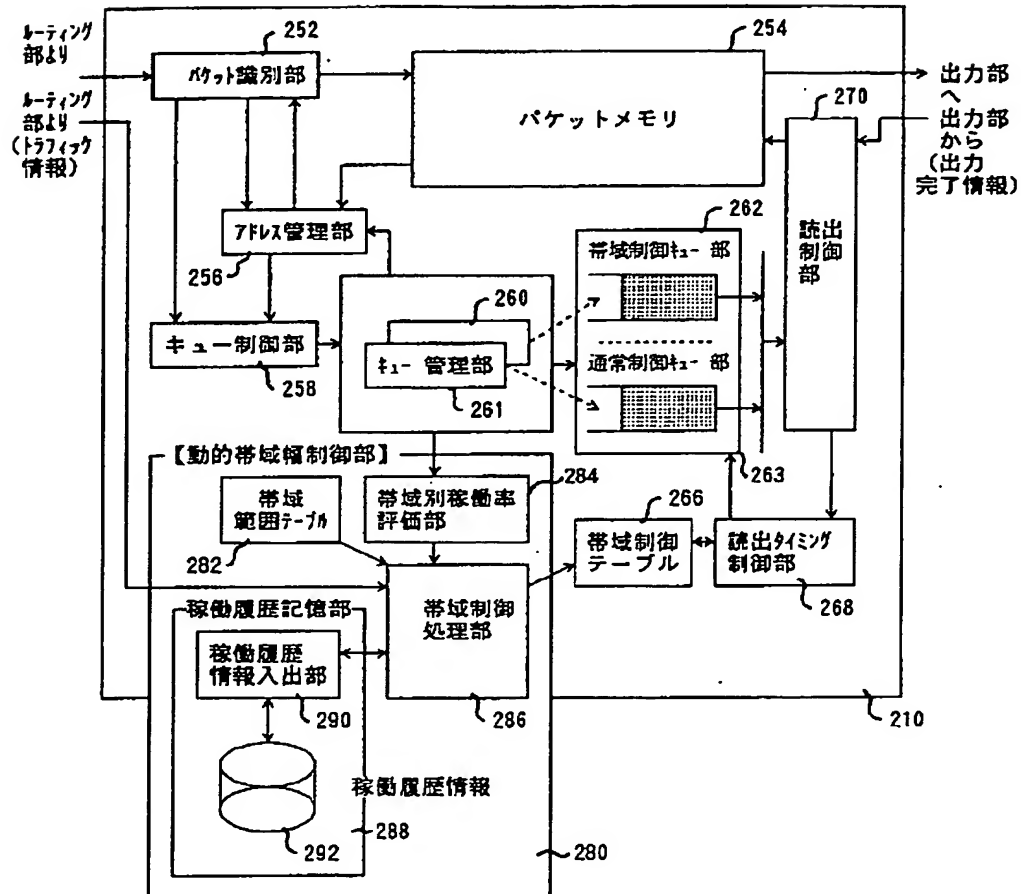
【図2】

本発明のLAN間接続装置の一実施例の構成図

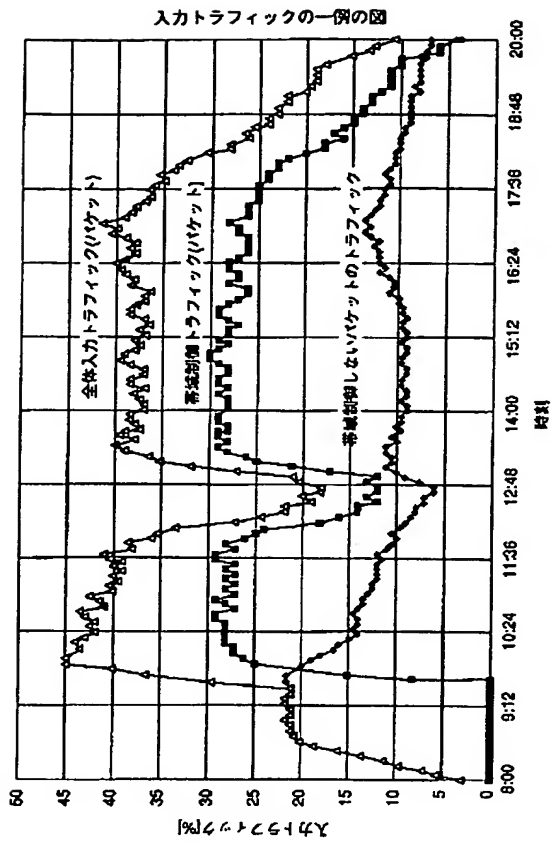


【図3】

帯域制御部の一実施例の構成図

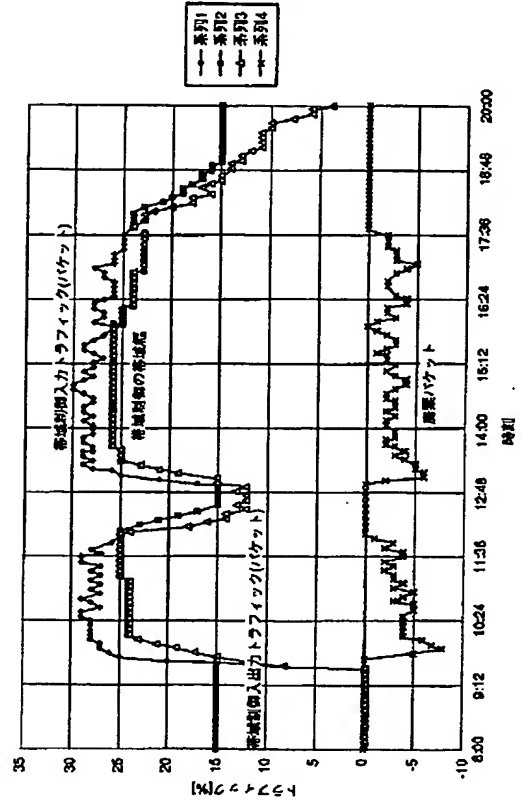


【図6】



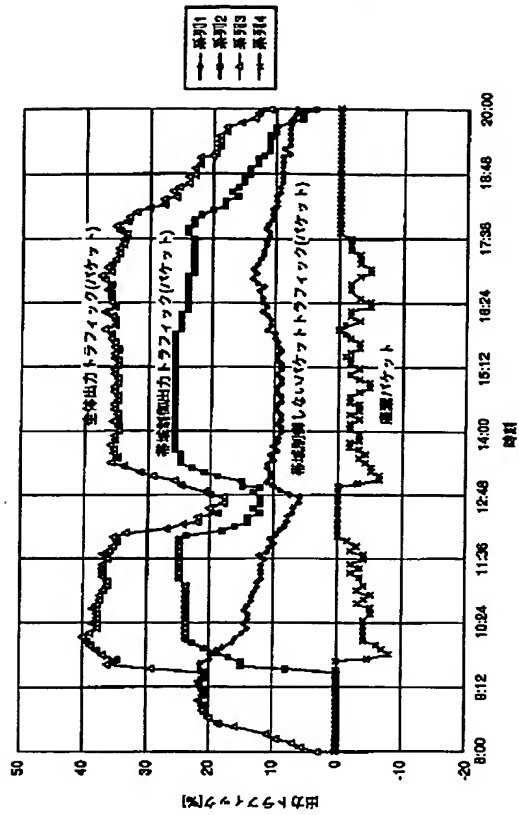
【図7】

帯域制御パケットの帯域幅の調整について説明する一例の図

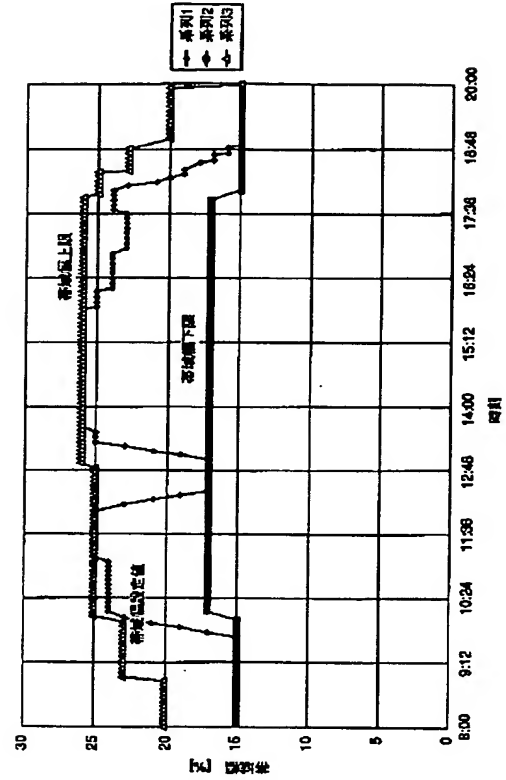


【図8】

出力トラフィックの一例の図



【図13】

帯域制御パケットの帯域幅、帯域幅の上限值、
下限値の関係について説明する一例の図

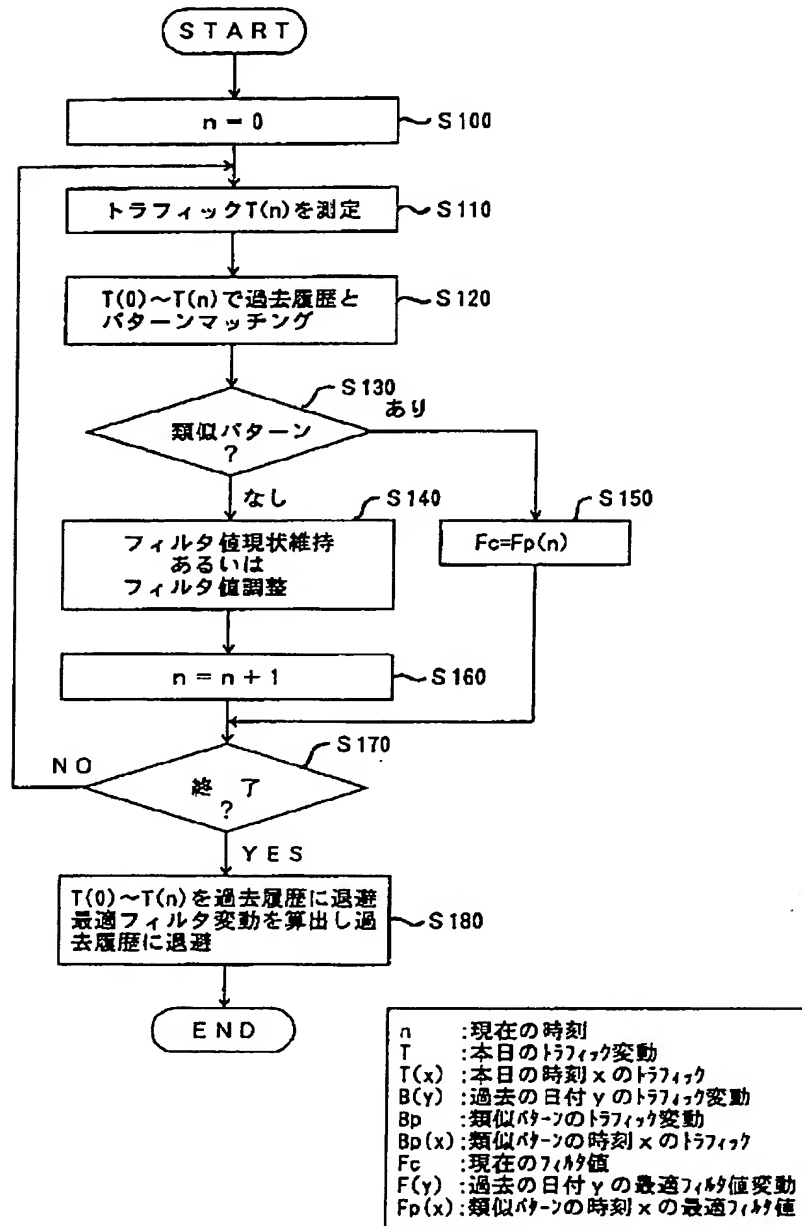
【図9】

図6～8のグラフの数値データの一列の図

時刻	他のトラフィック	制御トラフィック	帯域幅	制御出力	全出力	廃棄パケット	全入力
8:00	3	0	15	0	3	0	3
8:05	5.5	0	15	0	5.5	0	5.5
8:10	7	0	15	0	7	0	7
8:15	9.5	0	15	0	9.5	0	9.5
8:20	11	0	15	0	11	0	11
8:25	13.5	0	15	0	13.5	0	13.5
8:30	16	0	15	0	16	0	16
8:35	18.5	0	15	0	18.5	0	18.5
8:40	20	0	15	0	20	0	20
8:45	20.5	0	15	0	20.5	0	20.5
8:50	21	0	15	0	21	0	21
8:55	21	0	15	0	21	0	21
9:00	21.5	0	15	0	21.5	0	21.5
9:05	21	0	15	0	21	0	21
9:10	21	0	15	0	21	0	21
9:15	21.5	0	15	0	21.5	0	21.5
9:20	21.5	0	15	0	21.5	0	21.5
9:25	21	0	15	0	21	0	21
9:30	21	0	15	0	21	0	21
9:35	21.5	8	15	8	29.5	0	29.5
9:40	21.5	15	15	15	36.5	0	36.5
9:45	20	20	15	15	35	-5	40
9:50	20	25	17	17	37	-3	45
9:55	19	26	19	19	38	-7	45
10:00	18	27	21	21	39	-6	45
10:05	16.5	27	23	23	39.5	-4	43.5
10:10	16	28	24	24	40	-4	44
10:15	15	28	24	24	39	-4	43
10:20	14	28	24	24	38	-4	42
10:25	14.5	28	24	24	38.5	-4	42.5
10:30	14	28	24	24	38	-4	42
10:35	14	29	24	24	38	-5	43
10:40	14.5	29	24	24	38.5	-5	43.5
10:45	14	27	24	24	38	-3	41
10:50	13.5	28	24	24	37.5	-4	41.5
10:55	13.5	29	24	24	37.5	-5	42.5
11:00	13	27	24	24	37	-3	40
11:05	12.5	28	24	24	36.5	-4	40.5
11:10	12.5	27	24	24	36.5	-3	39.5
11:15	12	28	25	25	37	-3	40
11:20	12	27	25	25	37	-2	39
11:25	12	28	25	25	37	-3	40
11:30	12	27	25	25	37	-2	39
11:35	11.5	29	25	25	36.5	-4	40.5
11:40	12	29	25	25	37	-4	41
11:45	11	27	25	25	36	-2	38
11:50	10.5	28	25	25	35.5	-3	38.5
11:55	10	26	25	25	35	-1	36
12:00	10.5	25	25	25	35.5	0	35.5
12:05	9.5	24	25	24	33.5	0	33.5
12:10	9	18	25	18	27	0	27
12:15	8.5	15	23	16	24.5	0	24.5
12:20	8	14	21	14	22	0	22
12:25	8	14	19	14	22	0	22
12:30	7	12	17	12	19	0	19
12:35	7	13	15	13	20	0	20

【図10】

動的帯域幅制御部の処理の他の実施例のフローチャート



【図12】

時間帯毎に設定された帯域幅の上限値 F_{max} 、下限値 F_{min} の一例の図

時刻	帯域幅	帯域幅下限	帯域幅上限
8:00	15	15	20
8:05	15	15	20
8:10	15	15	20
8:15	15	15	20
8:20	15	15	20
8:25	15	15	20
8:30	15	15	20
8:35	15	15	20
8:40	15	15	20
8:45	15	15	20
8:50	15	15	20
8:55	15	15	20
9:00	15	15	23
9:05	15	15	23
9:10	15	15	23
9:15	15	15	23
9:20	15	15	23
9:25	15	15	23
9:30	15	15	23
9:35	15	15	23
9:40	15	15	23
9:45	15	15	23
9:50	17	15	23
9:55	19	15	23
10:00	21	15	25
10:05	23	15	25
10:10	24	15	25
10:15	24	15	25
10:20	24	15	25
10:25	24	17	25
10:30	24	17	25
10:35	24	17	25
10:40	24	17	25
10:45	24	17	25
10:50	24	17	25
10:55	24	17	25
11:00	24	17	25
11:05	24	17	25
11:10	24	17	25
11:15	25	17	25
11:20	25	17	25
11:25	25	17	25
11:30	25	17	25
11:35	25	17	25
11:40	25	17	25
11:45	25	17	25
11:50	25	17	25
11:55	25	17	25
12:00	25	17	25
12:05	25	17	25
12:10	25	17	25
12:15	23	17	25
12:20	21	17	25
12:25	19	17	25
12:30	17	17	25